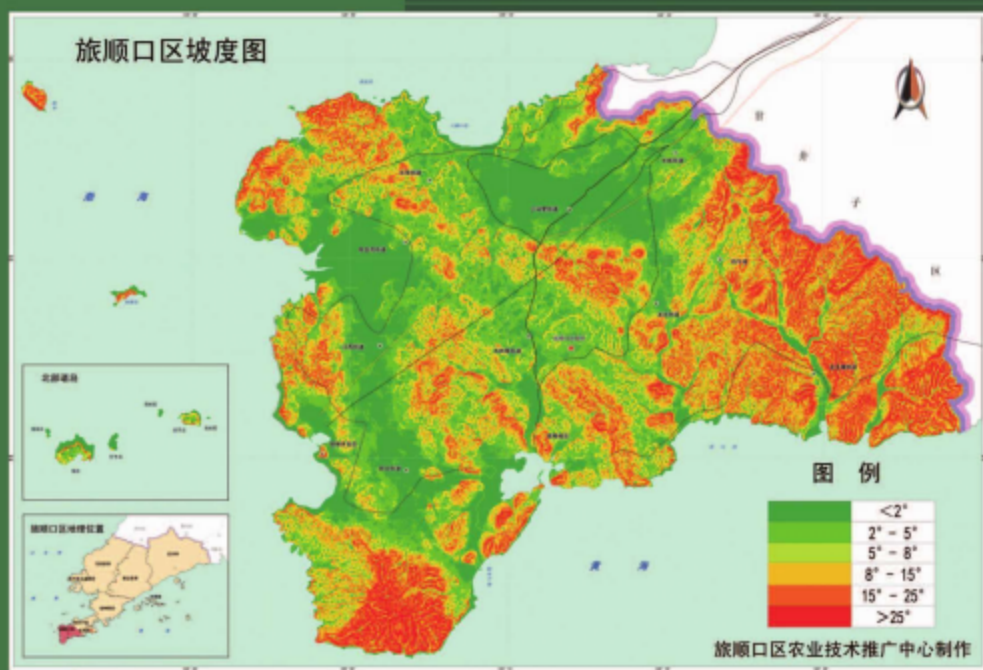


# 大连市旅顺口区 土壤与耕地资源

孙洪英 关升宇 李金 主编

SOIL AND CULTIVATED LAND RESOURCES  
OF DALIAN LVSHUNKOU DISTRICT



# 大连市旅顺口区土壤与耕地资源

Soil and Cultivated Land Resources of Dalian Lvshunkou District

孙洪英 关升宇 李金 主编

刘鸿岩 杜晶 田光辉 张宪玲 副主编



© 孙洪英 关升宇 李金 2014

图书在版编目(CIP)数据

大连市旅顺口区土壤与耕地资源 / 孙洪英, 关升宇, 李金  
主编. —大连: 大连出版社, 2014. 9

ISBN 978-7-5505-0767-8

I. ①大… II. ①孙… ②关… ③李… III. ①区(城市)—耕地—土地资源—研究—大连市 IV. ①F323.211

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第206561号

出版人: 刘明辉

策划编辑: 张 波

责任编辑: 李 莹

封面设计: 林 洋

版式设计: 关升宇

责任校对: 杨 钟

责任印制: 徐丽红

---

出版发行者: 大连出版社

地址: 大连市西岗区长白街10号

邮编: 116011

电话: 0411-83620442 0411-83620941

传真: 0411-83610391

网址: <http://www.dlmpm.com>

E-mail: [dlszhangbo@163.com](mailto:dlszhangbo@163.com)

印刷者: 大连聚鑫印务有限公司

经销者: 各地新华书店

---

幅面尺寸: 210 mm×297 mm

印 张: 11.75

字 数: 260千字

出版时间: 2014年10月第1版

印刷时间: 2014年10月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5505-0767-8

定 价: 90.00元

---

版权所有 侵权必究

## 《大连市旅顺口区土壤与耕地资源》编委会

主 任 王渔林

副主任 宋敏竹 陈增福

委 员 王家年 肖先才 宗绪和 李 金 葛宏蔓  
孙洪英 关升宇 刘庆淳 潘 辉

## 《大连市旅顺口区土壤与耕地资源》编辑人员

主 编 孙洪英 关升宇 李 金

副主编 刘鸿岩 杜 晶 田光辉 张宪玲

编 辑 王 哲 闫玉华 王占君 刘仁遵 宋晓曦  
李丹丹 张金福 董云艳 裴 军 陈 琨  
宋健浩 李 安 刘英志 林玉玲 王馨宇  
赵福刚 蒋惠婷 袁 剑 张军生 栾世波  
韩丽红 王 鑫 孔庆婷 崔 萌 迟晓明

# 目 录

<b>第一章 旅顺口区基本概况</b> .....	1
第一节 地理位置与行政区划 .....	1
一、地理位置 .....	1
二、行政区划 .....	1
第二节 自然概况 .....	3
一、气候 .....	3
二、地质地貌 .....	3
三、植被 .....	4
四、地表水与地下水 .....	5
第三节 农业经济与生产概况 .....	5
一、农业经济概况 .....	5
二、农业生产概况 .....	6
<b>第二章 土壤总论</b> .....	7
第一节 成土因素 .....	7
一、生物气候因素 .....	7
二、地形因素 .....	7
三、母质因素 .....	7
四、人为因素 .....	8
五、时间因素 .....	9
第二节 土壤形成过程 .....	9
一、棕壤的形成 .....	9
二、风沙土的形成 .....	9
三、草甸土的形成 .....	10
四、盐土的形成 .....	10
五、沼泽土的形成 .....	10
六、水稻土的形成 .....	10
第三节 土壤分类 .....	10
一、分类的依据 .....	10
二、土壤命名 .....	11
<b>第三章 土壤类型概述</b> .....	20
第一节 棕壤 .....	20
一、棕壤性土 .....	20
二、棕壤 .....	30

三、潮棕壤 .....	37
第二节 风沙土 .....	41
一、固定风沙土 .....	41
二、半固定风沙土 .....	41
第三节 草甸土 .....	42
一、草甸土 .....	42
二、碳酸盐草甸土 .....	47
三、盐化草甸土 .....	48
第四节 盐土 .....	51
重度滨海盐土 .....	51
第五节 沼泽土 .....	52
浅潜淤泥沼泽土 .....	52
第六节 水稻土 .....	52
一、淹育型水稻土 .....	52
二、盐渍型水稻土 .....	54
<b>第四章 土壤肥力 .....</b>	<b>55</b>
第一节 土壤物理性状 .....	55
一、土壤质地 .....	55
二、土壤容重 .....	56
三、土壤孔隙 .....	56
四、土壤水分 .....	57
五、土体构型 .....	59
第二节 土壤化学性状 .....	60
一、土壤有机质 .....	61
二、土壤氮素 .....	64
三、土壤磷素 .....	67
四、土壤钾素 .....	70
五、土壤阳离子交换量 .....	73
六、土壤酸碱性 .....	74
第三节 培肥土壤 .....	78
一、土壤障碍因素 .....	78
二、培肥土壤 .....	79
<b>第五章 土壤资源评价 .....</b>	<b>82</b>
第一节 土地评级原则 .....	82
一、自然条件特点 .....	82
二、土壤属性 .....	82
三、生产潜力 .....	82

四、对农、林、牧的适应性 .....	83
第二节 土地生产力分级标准 .....	83
一、地形与土壤侵蚀（10分） .....	83
二、灌溉设施及水分状况（15分） .....	83
三、土体厚度（10分） .....	84
四、耕层（或表层）质地（10分） .....	84
五、障碍因素与障碍层次（10分） .....	84
六、有机质含量（15分） .....	84
七、适种作物（10分） .....	84
八、常年作物（或植被）单产量（20分） .....	85
第三节 土壤资源评价 .....	85
<b>第六章 土壤改良利用区划 .....</b>	<b>88</b>
第一节 分区依据 .....	88
第二节 分区概述 .....	88
一、高丘水土保持区 .....	88
二、坡地深耕活土改良区 .....	89
三、平地高产培肥区 .....	90
四、平地蔬菜高产培肥区 .....	92
五、盐土改良区 .....	94
六、风沙土改良区 .....	95
<b>第七章 耕地资源管理信息系统建立 .....</b>	<b>97</b>
第一节 总体设计 .....	97
一、总体目标 .....	97
二、总体框架 .....	97
第二节 设计方案 .....	99
一、收集与整理资料 .....	100
二、数据库的建立 .....	103
第三节 信息查询 .....	115
一、简单查询 .....	115
二、SQL 查询 .....	119
<b>第八章 耕地地力评价研究 .....</b>	<b>123</b>
第一节 研究的目的和意义 .....	123
一、研究的目的 .....	123
二、研究的意义 .....	123
第二节 国内外研究现状 .....	123
一、国外研究现状 .....	123
二、国内研究现状 .....	123

第三节 研究方法和技术路线 .....	125
一、研究方法 .....	125
二、技术路线 .....	125
第四节 评价步骤 .....	127
一、评价要素选择与分级 .....	127
二、确定评价单元 .....	141
三、评价单元赋值 .....	141
四、单因素评价方法原理及其表达 .....	142
五、确定评价指标的权重 .....	147
六、计算综合地力指数 .....	150
七、耕地地力等级划分 .....	150
第五节 评价结果 .....	154
一、耕地地力各等级分述 .....	154
二、地力等级分布 .....	157
第六节 评价结果检验 .....	158
<b>第九章 土地适宜性评价 .....</b>	<b>162</b>
第一节 土地适宜性评价的原则 .....	162
第二节 土地适宜性评价的方法 .....	163
第三节 评价步骤 .....	164
一、评价要素的选择 .....	164
二、评价因子的选取 .....	165
三、因子权重的确定 .....	165
四、单因子评价 .....	169
五、隶属函数拟合 .....	170
六、综合评价 .....	172
第四节 结果分析 .....	174
<b>参考文献 .....</b>	<b>177</b>

# 第一章 旅顺口区基本概况

## 第一节 地理位置与行政区划

### 一、地理位置

大连市旅顺口区位于辽东半岛最南端，位于E120° 57' 00" ~ 121° 28' 30"，N38° 40' 00" ~ 39° 10' 00"之间。东与甘井子区接壤，东南临黄海、西北濒渤海，近海分布双岛、海猫岛、蛇岛、猪岛、牯牛岛、烧平岛、虎平岛、东西桩石岛屿及岩礁，总面积506.8km<sup>2</sup>，海岸线长169.7km。旅顺口区地理位置如图1-1所示。



图 1-1 旅顺口区地理位置图

### 二、行政区划

旅顺口区下辖13个街道办事处，即得胜、光荣、登峰、市场、龙王塘、水师营、铁山、江西、双岛湾、三涧堡、长城、龙头、北海等街道。2008年全区共有居民83471户，户籍人口212752人，其中男性105317人，女性107435人，人口性别比为98：100（女性人口为100）。迁入人口3740人，迁出人口696人，人口机械增加3044人；非农业人口159760人，城市化率为75.1%。其行政区图如图1-2所示。

旅顺口区历史悠久，古迹较多，风景秀丽，气候适宜，资源丰富，交通便利。近年来，工业、农业、牧业以及旅游事业均有较大发展，现在已成为以菜、果、鱼、肉、蛋、奶为主的副食品生产基地。

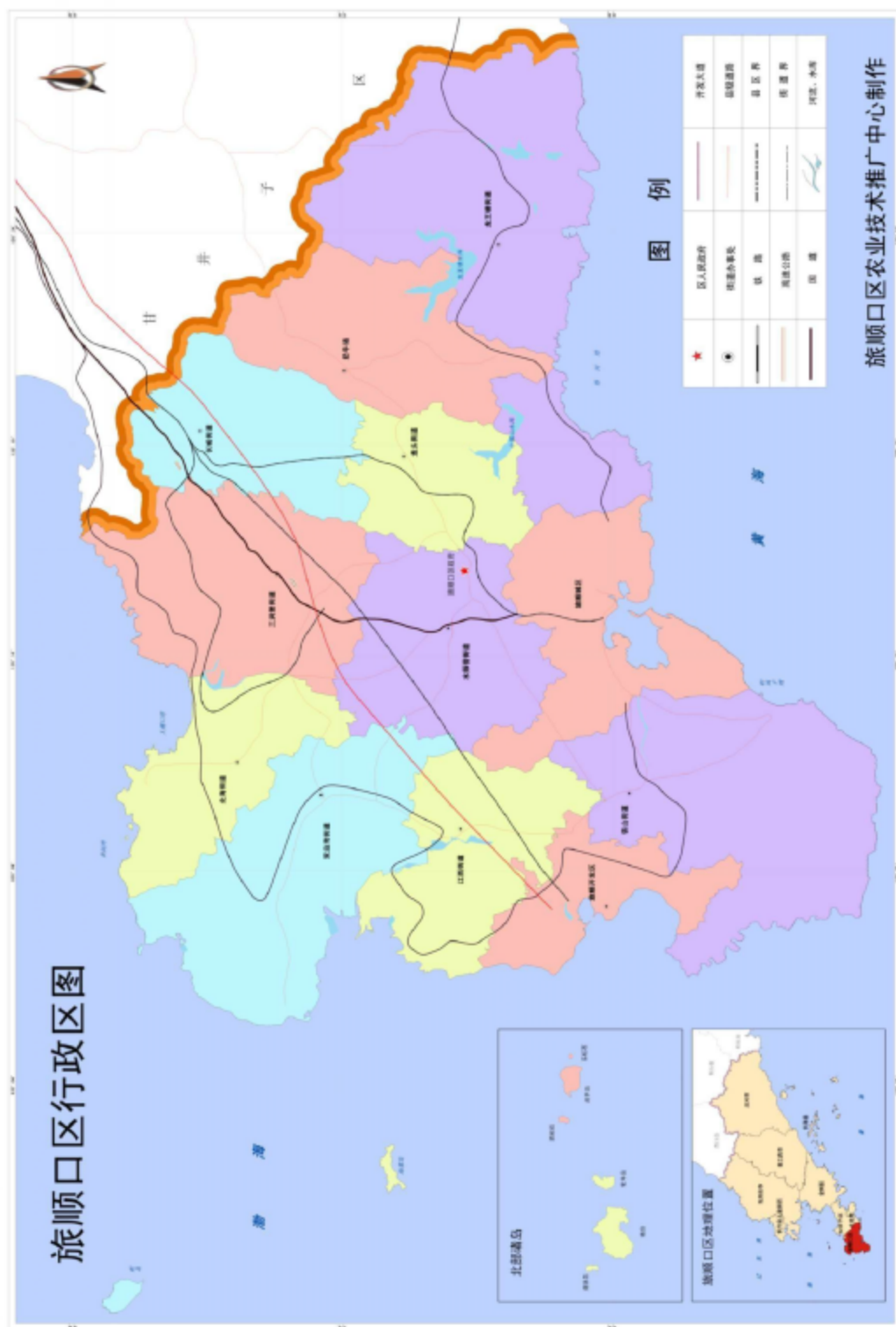


图 1-2 旅顺口区行政区划图

## 第二节 自然概况

### 一、气候

旅顺口区气候属于暖温带半湿润季风气候区，四季分明，季风盛行。据1980年至2010年气象资料分析，旅顺口区年平均气温为11.0℃，最冷月在1月，平均温度为-3.4℃，最热月在8月，平均温度为30℃，全区差异较小。年极端最高气温达35.5℃，极端最低温度为-18.0℃，最大冻土深度为0.7m，土壤结冻期为103d，无霜期为186d。年降水量在561.4mm左右，一年中63%的降水量集中在6~8月。

旅顺口区虽然三面靠海，但大陆气候特点仍明显，大陆度指数为57°，降水季节性较强，按辽宁省气候志，旅顺口区应属“海滨性气候”。

春季（3~5月）气温明显回升，一般在3月下旬终雪，4月上旬终霜，3月上旬末地面就可以化通。4~5月份的降水量仅为全年的12%，而蒸发量为全年的26%，在西南大风影响下，有时最高气温可达30℃以上，季平均气温为9.2℃，降水量为83.7mm，占年总量的14.4%。平均≥10mm降水日数仅2.5d，日照时数为766.4h，平均风速为4.5m/s，≥8级大风日数为20.4d。

夏季（6~8月）炎热多雨，平均气温为22.2℃，≥30℃的日数平均每年出现8.3d，降水量为367.1mm，占全年降水量的63%。≥50mm的暴雨平均每年出现1.6d，日照时数为705.6h。

秋季（9~11月）天晴风小，气候温和，平均气温为12.8℃，降水量为102.2mm，占全年降水量的17.5%，日照时数为638.5h，10月上旬有冷空气侵入，出现“一场秋雨一场凉，十场秋雨见初霜”，一般初霜从10月下旬开始，11月下旬结冻，12月初才能封冻。

冬季（12~2月）寒冷干燥，低温少雨雪，平均气温为-3.2℃，最低气温可达-19.0℃，≤-10℃的低温平均每年出现24d，降水量仅29.8mm，占全年降水量的5%。日照时数为534.2h，在此期间，每年平均有7~8次八级以上偏北大风出现。

### 二、地质地貌

旅顺口区属于辽东丘陵区，千山余脉延续到境内，海拔高度100m以下的丘陵遍布全区，旅顺口区地势东高西低，由于受地质构造和岩性的控制，旅顺口区地貌类型以丘陵为主，山地和平地分布其间。

#### 1. 丘陵

丘陵主要集中在旅顺口区东部，从长城街道东部的城山向南起伏绵延数十里，纵贯大连市奶牛场和龙王塘街道全境，直至海岸，成为旅顺口区的东部“山区”；旅顺口区南部丘陵白银山、黄金山、东鸡冠山、老铁山连绵相接；双岛湾街道与北海街道交界的九头山、铁山街道与江西街道、水师营街道交界的尔灵山、三涧堡街道与长城街道、水师营街道、龙头街道交界的凤凰山、于大山一带丘陵分布也比较集中，有些丘陵则是平地而立的“孤山”。

旅顺口区海拔高度50~100m的丘陵107座，100~200m的丘陵144座，200~300m的丘陵38座，300~400m的丘陵7座，400m以上的丘陵3座。位于旅顺口区最南端的老铁山地势陡峭，群峰巍峨，主峰高达465.2m，是旅顺口区丘陵的最高点。

旅顺口区丘陵多数是以石英岩为主的石质丘陵，由于石质坚硬，风化较慢，多形成陡峻丘陵，丘顶往往岩石裸露，植被覆盖率极低。在三涧堡街道和长城街道北部的丘陵是石灰岩类的石质丘陵，其石质较软，易风化剥蚀，形成平缓丘陵，丘顶大都浑圆，有较厚的残积风化层，可见溶沟、溶槽和溶洞。其他岩类形成的丘陵少，从略。

## 2. 漫岗

旅顺口区丘陵坡脚和漫岗具有 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的坡度，分布着旅顺口区大部分耕作土壤。水师营街道、龙头街道、长城街道、北海街道、江西街道、双岛湾街道以及铁山街道的南部坡岗面积较大，且较集中，其他行政单位的坡岗零星分布。

## 3. 平地

旅顺口区平地面积很小，主要分布在丘陵之间狭长的沟谷地、河流沿岸超河漫滩、低阶地、高阶地以及海积平原上。三涧堡街道和长城街道南部一带是三面丘陵环绕的盆地，只在西北部大潮口处有开口。该盆地东西狭长约14km，南北宽约7km，海拔约140m左右，盆地中间区域地势平坦，一直延伸至龙头街道中部。铁山街道老铁山北麓地势渐趋平坦，向西北延伸到江西街道中部。旅顺口区其余平地面积均很小，分布也很零星。

# 三、植被

旅顺口区植被属于大连地区暖温带夏绿阔叶林带，赤松夏绿阔叶林亚带，从属华北植物区。由于旅顺口区开发历史悠久，丘陵缓坡、坡岗以及平坦地形大多开垦为农田，所以丘陵中上部地带性植被已被破坏殆尽，现为天然或人工次生植被所代替。旅顺口区林地面积为 $1.44 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占总面积的28.0%。有林面积为 $1.32 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占林地面积的91.9%。森林覆盖率（包括果树和村宅树木）已达51.3%。旅顺口区林地主要集中龙王塘街道和奶牛场，西南与西北沿海略多，中部与西部较少。旅顺口区丘陵中上部主要树种有黑松、麻栎、栓皮栎、槲栎、侧柏等。丘陵下坡主要树种有落叶松、刺槐、椿树、元宝槭、五角枫、杨树、蒙桑、黄菠萝等。灌木主要有胡枝子、酸枣、榛子、荆条、花木兰等。旅顺口区丘陵草本植物种类繁多，阳坡或较干旱地形部位主要有白羊草、大油芒、黄背草等。在阴坡或沟旁主要有蒿属、白头翁、宽叶苔草、地榆、百合、桔梗、石竹、地丁、黄芩等。

旅顺口区丘陵缓坡及漫岗分布着大多数耕作土壤，坡度较大或地势较高部位栽培大樱桃、板栗、杏、山楂、苹果等树种。坡度小或较低处栽培着葡萄、李子、梨树等。早田作物主要种类有玉米、小麦、大豆、高粱、甘薯、谷子、糜子、绿豆、向日葵、花生、西瓜、甜瓜等。农田杂草主要有马唐、鸭跖草、藜、蓟、苍耳等。

旅顺口区平地面积小，多为旱地。有水浇条件的，多种植北方常见的蔬菜，近年来也引进试种部分南方蔬菜。旅顺口区蔬菜种类繁多，有菠菜、韭菜、芹菜、香菜、油菜、甘蓝、大蒜、红丁、水萝卜、大葱、圆葱、角瓜、黄瓜、芸豆、豇豆、马铃薯、番茄、茄子、辣椒、生姜、莴笋、茼蒿、茴香、大白菜、大萝卜、胡萝卜等数十个种类。菜田常见的杂草主要有野稗、马齿苋等。旅顺口区河流沿岸水源丰富的地方种植着水稻。在低湿洼地上生长鹿草属、苔草属、灯芯草属、球子蕨等。在近海低平地上，生长着多种耐盐碱植物有碱蓬、盐爪爪、芦苇等植物。

近年来,旅顺口区为了保持水土、防风固沙,在丘陵坡岗及海岸边营造以黑松、刺槐为主的防护林;河边沟旁营造以杨树、柳树为主的防护林;田边沟旁及盐碱地栽植紫穗槐等。路旁及村屯院落栽植了泡桐、白榆、槐树以及桃、柿子、软枣、枣等多种果树。

#### 四、地表水与地下水

##### 1. 地表水

旅顺口区河流较少,河流的特点是流程短,流域面积小,季节性的小河较多,其中较大的河是旅顺口区北部的北大河,其发源于水泉子和邵家岭两个源头,由东向西流入渤海,全长31km。旅顺口区南部的龙河发源于火石岭,由北向南注入黄海,此外,旅顺口区还有鸦户嘴河、江西河、曲家河、中心河、塔河等,这些河多为季节性河流。常流水的河流仅有镇泉寺河和付家河,在旱季偶有潜流。

旅顺口区陆面年平均降水量为 $2.9 \times 10^6 \text{m}^3$  (1964年至1983年),除蒸发渗漏外,径流量(地表水资源量)年平均为 $2.2 \times 10^7 \text{m}^3$ ,控制面积为 $177.4 \text{km}^2$ 。

旅顺口区水资源总量为 $6.0 \times 10^7 \text{m}^3$ ,其中地表水为 $3.7 \times 10^7 \text{m}^3$ ,地下水为 $2.3 \times 10^7 \text{m}^3$ 。可利用水量为 $3.5 \times 10^7 \text{m}^3$ ,其中地表水为 $1.2 \times 10^7 \text{m}^3$ ,地下水为 $2.3 \times 10^7 \text{m}^3$ ,实际用水量为 $3.7 \times 10^7 \text{m}^3$ 。

旅顺口区境内无天然湖泊,仅在龙王塘街道有3座水库即老座山水库、龙王塘水库和小孤山水库,这3座水库均供城市用水。五十年代后期以来兴建的蓄水工程有34座小型水库,控制面积为 $131 \text{hm}^2$ ,总库容量为 $9.2 \times 10^6 \text{m}^3$ ,兴利库容量为 $6.2 \times 10^6 \text{m}^3$ ,设计灌溉面积为 $733.0 \text{hm}^2$ ,实际灌溉面积为 $412.2 \text{hm}^2$ 。塘坝117座,控制面积为 $46 \text{hm}^2$ 。调节水量为 $1.3 \times 10^6 \text{m}^3$ ,设计灌溉面积为 $449.8 \text{hm}^2$ ,实际灌溉面积为 $371.7 \text{hm}^2$ 。

##### 2. 地下水

旅顺口区地下水资源贫乏,其天然资源量年平均为 $6.0 \times 10^7 \text{m}^3$ ,可开采量为 $2.3 \times 10^7 \text{m}^3$ ,实际利用量为 $2.9 \times 10^7 \text{m}^3$ ,开采率达125.5%,造成地下水位下降,有的水源枯竭,有的出现海水倒灌。据1982年6月末调查,菜区有36眼机电井濒于不能使用,三涧堡街道有22眼机电井出现不同程度的含盐量,其中有11眼含盐量0.3%~0.8%,已经严重地危害了蔬菜的生产和人民生活。

旅顺口区现有机电井979眼,已配套879眼,有效灌溉面积为 $5429.8 \text{hm}^2$ ,实际灌溉面积为 $3977.3 \text{hm}^2$ 。全区水库、塘坝、机电井的有效灌溉面积为 $6541.7 \text{hm}^2$ ,保证灌溉面积为 $4372.9 \text{hm}^2$ ,占耕地面积的34.2%,人均有效灌溉面积为 $0.04 \text{hm}^2$ 。

### 第三节 农业经济与生产概况

#### 一、农业经济概况

2008年农林牧渔业产值完成392400万元,其中种植业产值54700万元,林业产值3805万元,牧业产值64000万元,渔业产值234000万元,农林牧渔服务业产值35900万元。

## 二、农业生产概况

### 1. 种植业内部结构调整持续推进

旅顺口区农作物播种面积6306.7hm<sup>2</sup>,其中粮豆作物播种面积3400hm<sup>2</sup>,蔬菜播种面积2413.3hm<sup>2</sup>;果园面积4986.7hm<sup>2</sup>;大樱桃面积2560hm<sup>2</sup>,占果园面积的比重达到51.3%。粮食总产量 $2.3 \times 10^7$ kg,蔬菜总产量 $1.4 \times 10^9$ kg,水果总产量 $4.5 \times 10^7$ kg,其中大樱桃产量 $0.4 \times 10^7$ kg。

### 2. 造林绿化成绩显著

全面提高“绿色通道”建设标准,新植各类树木422万株,完成造林面积1066.7hm<sup>2</sup>,育苗面积333.3hm<sup>2</sup>,苗木产量1000万株。

### 3. 牧业生产稳中有升

生猪饲养量13.2万头,生猪存栏4.8万头;肉鸡饲养量395万只,蛋鸡存栏208.8万只;奶牛存栏5109头,其中能繁殖奶牛3885头;羊存栏6374只。肉类总产量 $1.6 \times 10^7$ kg,其中猪肉产量 $0.7 \times 10^7$ kg,禽肉产量 $0.9 \times 10^7$ kg。奶类总产量 $1.9 \times 10^7$ kg,其中牛奶产量 $1.8 \times 10^7$ kg。禽蛋总产量 $3.6 \times 10^7$ kg,其中鸡蛋产量 $3.5 \times 10^7$ kg。

### 4. 渔业发展速度加快

水产品总产量 $3.2 \times 10^6$ kg,其中海水养殖产量 $2.0 \times 10^6$ kg,主要以藻类养殖为主,所占比重达82.5%。海水养殖面积 $2.1 \times 10^4$ hm<sup>2</sup>,其中贝类养殖面积 $1.5 \times 10^4$ hm<sup>2</sup>;新增海珍品底播面积6666.7hm<sup>2</sup>,投放鲍鱼苗6700万粒,海参5.2亿头。

## 第二章 土壤总论

### 第一节 成土因素

土壤是岩石风化后形成的疏松、散碎的母质，在生物、气候、地形和人类活动等因素的综合作用下，经过长期历史过程而逐渐发育形成的。现将旅顺口区土壤形成因素分述如下。

#### 一、生物气候因素

旅顺口区处于暖温带夏绿阔叶林生物气候带，温暖季节较长、干湿交替的气候特点影响着岩石的风化和土壤的淋溶、淀积过程。旅顺口区夏季气温高，雨量集中，草本植物和木本植物生长繁茂，下面母质中可溶性盐、腐殖酸盐、铁锰氧化物和黏粒等经淋溶的作用在土体的一定部位积聚、淀积，形成棕色的“黏化层”。旅顺口区的土壤类型就是在上述生物气候条件下，进行着这一成土过程的，形成了典型的地带性土壤——棕壤。

#### 二、地形因素

地形是土壤形成的重要因素，在同一气候条件下，地形决定着地上水和地下水的再分配，影响着土体中的水分状况，也决定着地表沉积体的粗细和厚薄，对土壤中的化学和生化作用的方向、速度都具有重要的影响。

旅顺口区地形复杂，自然降水的再分配十分明显。地势平坦处，大部分降水渗入到土壤中，而丘陵坡岗处渗入土壤中的则较少，坡度愈陡，径流愈大，水分渗入量愈少，在低洼处，除获得其处的降水外，还汇集有高处径流和侧流水，土壤湿度最大。地形决定土壤水分，水分又影响着土壤物质的移动和转化以及通气状况等。平坦地形地下水位1~3m，由于水分上下运动，氧化还原反应交替进行，土壤进行着“草甸化”过程。低洼地形处土壤长期处于积水状态，潜育化过程显著，有沼泽土的形成。丘陵的缓坡或坡脚处，土体受侧流水影响，土壤发育成草甸化棕壤——潮棕壤。

地形也影响地表沉积体的再分配、决定成土母质粒径粗细和土层的厚薄。由于水的作用，坡上母质和土壤的剥蚀、冲刷搬运到坡下堆积，使坡上部位土壤砾石多、土层浅薄，坡下部位土壤质地黏，土层较深厚，形成不同的土壤类型。

总之，不同地形的土壤，其水分、养分及热量状况均不相同，从而引起了植物分布上的差异。

#### 三、母质因素

母质是形成土壤的基础物质，母质的性质往往明显地决定着土壤形成的方向和速度，同时还决定着土壤的质地、理化性质、土体构型、某些农业生产特性及改良利用方向。旅顺口区土壤的母质可分为残积物、坡积物、洪积物、冲积物、风积物和海积物等。

##### 1. 残积物

残积物是地表岩石风化后，在原地残留的松散堆积物。母质中原生矿物组成与基岩相同，基本

上保留了原生母岩的特性，母质中的岩屑有明显的棱角，颗粒无分选和层理。旅顺口区分布的残积物按其岩性可分为：①基性岩类残积物：主要包括辉绿岩、安山岩的风化物，富含铁镁矿物，呈红紫色或暗褐色，土壤质地较细，无大石块，各种养分较丰富。②石灰岩类残积物：主要包括石灰岩、白云岩、泥灰岩、钙质板岩等风化物，风化作用以化学溶解为主，形成的土壤质地较细，钙质丰富，钾的含量也很高。③砂页岩类残积物：主要包括砂岩、砂页岩等的风化物，形成的土壤质地较粗，易耕，通透性好。④片岩类残积物：包括片岩、板岩及千枚岩等风化物，形成的土壤质地细，钾的含量较高。⑤石英岩类残积物：包括石英岩、石英砂岩、石英砾岩的风化物，由于石英岩质地坚硬，不易风化，形成的土壤质地粗，砾石多，养分少。

## 2. 坡积物

坡上的残积物在大气降水的搬运和重力的作用下，在缓坡和坡麓地带堆积起来，形成坡积物。坡积母质形成的土壤，矿物组成取决于斜坡上部的岩石组成，质地状况决定于岩石碎屑和细土混合的状况，坡积物不具一般的层理，多数情况是坡上粗、坡下细。

## 3. 洪积物

洪积物是山区沟谷一时性洪流的堆积物。暴雨季节，洪流溢出山口后，由于坡度骤减，流速缓慢且形成逐渐宽展的散流，将携带的大量岩石碎屑及泥沙在山口处堆积下来形成洪积扇。洪积母质发育的土壤，质地按一定规律沉积分布，洪积扇上部分选差，常混有碎石、砂砾和黏土，中部主要由砂壤和壤土组成，接近扇缘，则由壤土和黏土组成。

## 4. 冲积物

冲积物是河流搬运的沉积物，由岩石碎屑、砾石、砂粒和黏土组成。砾石磨圆度好，分选好，具有明显的层理。冲积物形成的土壤表土质地不一，并具有明显的冲积层次，有的土体出现夹砂层、夹砾层或夹黏层等。

## 5. 黄土

黄土是第四纪更新世堆积的土状岩石，相当于马兰期黄土。按其成因有水成（洪积、坡积和冲积）和风成，厚度5~10m。

## 6. 风积物

风积物指风力搬运的堆积物。主要分布在近海河流沿岸，风积的以细砂和中砂为主，黏粒很少，形成的风沙土通体均质，腐殖质和其他养分含量低。

## 7. 海积物

海积物是指沿海疏松堆积物。这类成土母质由于受海水影响，含有大量以氯化物为主的可溶性盐，形成的土壤为盐土。

## 四、人为因素

土壤是历史的自然体，也是农业生产资料，它既受自然因素的作用，也受人为因素的影响，尤其是耕作土壤受到人类生产活动影响更大。旅顺口区大部分棕壤性土、棕壤、潮棕壤及草甸土早已成为耕作土壤，经过长期的耕作、施肥、灌溉等措施，已改变了自然土壤的性态，形成了质地适中，结构良好，养分丰富，具有一定肥力的耕层。旅顺口区水稻土是在棕壤、草甸土及盐土上经过长期

水耕熟化形成的土壤类型。旅顺口区水稻土形成的历史不长，仍保有原自然土壤的特征，但同时又存在着水稻土的基本特征的潜育层。

此外，旅顺口区由于丘陵坡岗的自然植被遭到破坏，人工植被尚未补充，已造成土壤严重的冲刷侵蚀，延缓或阻止了土壤的形成和发育，甚至有较大面积的岩石裸露。

## 五、时间因素

土壤都是在时间的意义下形成的。土壤的形成都是经历了漫长的岁月。时间因素在成土过程中，既是成土过程的强度因素，又是影响土壤发育阶段的因素，即使其他因素相同，但由于其作用时间长短的不同，土壤发育程度是不一样的，例如棕壤性土是幼年的棕壤，随着年代的推移，棕壤化程度加深，可逐渐发育成为典型棕壤。另外，人为因素对耕作土壤的影响，也是随着时间的延长而逐渐加深，例如盐土种植水稻，通过多年灌水和洗盐，土壤含盐量逐渐降低，变成盐渍型水稻土。这种脱盐化过程，也是随着洗盐灌溉时间的增长而促使盐分逐渐降低的。

# 第二节 土壤形成过程

土壤是成土因素综合作用的产物，土类均有其独立的成土过程，土类间有质的差别。现将旅顺口区分布的棕壤、风沙土、草甸土、盐土、沼泽土、水稻土的形成过程简述如下。

## 一、棕壤的形成

旅顺口区棕壤分布在丘陵、坡岗及平原较高地形部位，在暖温带夏绿阔叶林的生物气候条件下，由于温暖多雨季节与干旱季节交替出现，土体中进行着氧化、还原的交替过程。同时，其他化学风化也比较强烈，形成了大量的富含铁质的绿高岭土、水针铁矿等次生黏土矿物及高价铁氧化物的水化物；土壤表面上的枯枝落叶等有机残体，在真菌活动的同时，也有好氧细菌的分解作用，在真菌的分解活动下产生出克连酸，再形成克连酸盐随水下移，在下层厌氧条件下被还原为阿波克连酸盐，并与乌敏盐酸等棕色物质沉积下来，使土壤呈现棕黄——棕色。在雨季强烈淋溶作用下，土体上部的黏粒及黏土矿物水解生成的胶体硅酸随水下移，在土体内一定部位上集聚，形成了质地黏重、黏化明显，具有核状结构的淀积层，其结构体表面附有铁质胶膜和二氧化硅粉末。由于淋溶作用，土体内钾、钠、钙、镁等盐已被淋失，土壤里微酸性反应。典型的棕壤具有腐殖质层（A）、淀积层（B）和母质层（C）。

## 二、风沙土的形成

旅顺口区北部近海河流沿岸，经流水搬运堆积的细沙，又经风力的搬运和堆积，形成沙丘、沙岗和沙地，发育成风沙土。风沙土是幼年土壤，土壤发育浅弱，剖面发育不明显，生物活动和腐殖质的积累少，营养元素含量低，土体通体均质，各土层机械组成相似。距河、海较远的风沙土，生物活动强烈，有机质的积累也较多，土壤肥力状况有所提高，已多被开垦为耕作土壤。